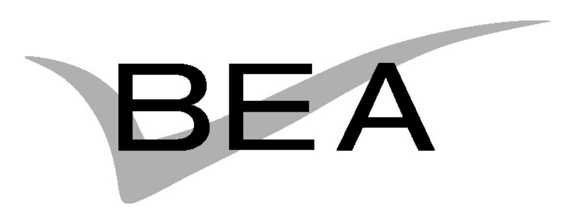
MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT - INSPECTION GÉNÉRALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE - FRANCE



Accident

survenu le 25 septembre 1999 à Meaux (77) à l'ULM identifié 75-OV

RAPPORT

75-v990925

A V E R T I S S E M E N T

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n° 99-243 du 29 mars 1999, l'enquête technique n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de l'événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Événement :	Perte de contrôle en montée initiale.

Conséquences et dommages : deux morts, aéronef détruit.

Aéronef : ULM Mignet HM1100 Cordouan.

Date et heure : samedi 25 septembre 1999 à 17 h 25 UTC[1].

Exploitant : privé.

Lieu : AD Meaux-Esbly (77).

Nature du vol : instruction en vue de la délivrance de la qualification « emport de passager ».

Personnes à bord : instructeur plus l'élève.

Titres et expérience : instructeur 39 ans, IUL de 1993, ITT, expérience estimée > 1 000 h de vol, 1 h sur type.

élève 51 ans, UL de septembre 1999, 70 h de vol.

Conditions météorologiques : conditions météorologiques mesurées sur le site : vent 240/5 kt, visibilité supérieure à 8 km.

CIRCONSTANCES

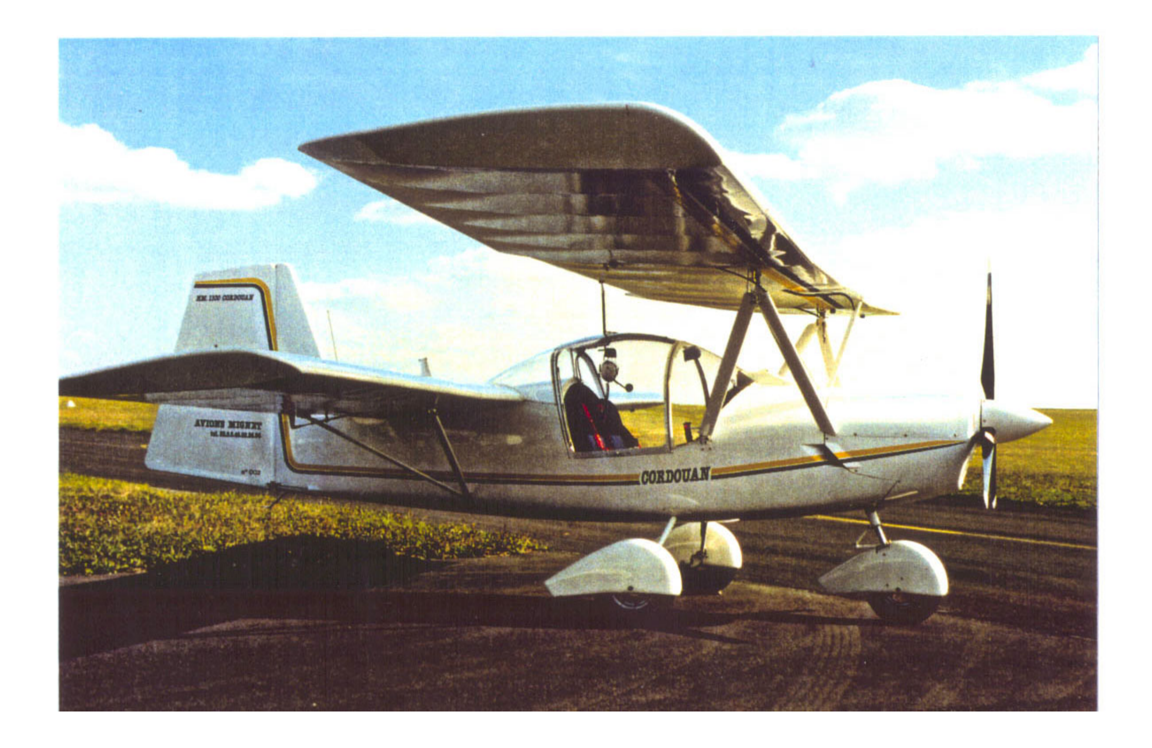
L'ULM décolle à 16 h 40 pour un vol local. A 17 h 25, après deux tours de piste, il effectue un touché-décollé. Deux témoins le voient à faible hauteur, en montée initiale, basculer brutalement vers l'avant et piquer jusqu'au sol.

RENSEIGNEMENTS SUR L'AERONEF

L'appareil est un ULM de formule « pou du ciel », à ailes décalées. L'aile avant est une aile haute, libre en tangage autour d'un axe. L'incidence de cette aile varie en fonction de son profil. Ce profil est réglable à l'aide d'un servo-tab qui commande un volet de profondeur articulé au bord de fuite de l'aile. L'aile arrière est fixe et, sur ce modèle, comporte deux ailerons.

[1] Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure en vigueur en France le jour de l'événement.

La VNE donnée dans le manuel d'utilisation est de 200 km/h (125 kt).



Les portes s'ouvrent latéralement vers le haut et viennent exercer une pression sur l'intrados de l'aile avant, ce qui peut forcer celle-ci à une incidence négative. Le système de fermeture est constitué de deux ergots qui prennent appui dans deux logements situés à chaque extrémité de la porte. La réalisation de celle-ci, en matériau composite, autorise des déformations ; il est possible de la maintenir fermée avec un seul ergot verrouillé. Une porte imparfaitement verrouillée peut ainsi paraître correctement fermée alors qu'elle ne tient que par un seul ergot.

Des mesures effectuées après l'accident à l'initiative du constructeur ont fait apparaître une condition d'insécurité potentielle. En effet, à la vitesse d'approche, soit 80 km/h, la porte ouverte exerce un effort de 8 daN sur le longeron de l'aile. La vitesse recommandée en montée est de 90 km/h. Un angle de braquage à cabrer du tab d'environ douze degrés permet d'annuler l'effet piqueur provoqué par la poussée de la porte. Ce tab présente un débattement compris entre moins trente-cinq et plus vingt degrés. Sa position est à moins sept degrés à la vitesse de 90 km/h et autorise donc une compensation de l'éventuel effet piqueur dû à une ouverture de porte.

Afin d'éviter l'ouverture de la porte en vol à la suite d'une mauvaise fermeture, le constructeur a proposé la modification de tous les modèles actuellement en vol de façon à empêcher le verrouillage lorsque la porte n'est pas correctement positionnée dans son cadre (cf. annexe).

L'ULM était muni d'un parachute de secours d'environ huit kilogrammes qu'un dispositif pyrotechnique permet d'éjecter à une distance de dix-sept mètres en deux secondes. Une goupille de sécurité bloque au sol la manette de déclenchement et doit être enlevée pour le vol. Un fanion rouge fixé à la goupille permet d'alerter le pilote lorsqu'elle n'a pas été enlevée.

EXAMEN DE L'EPAVE

L'examen de la cellule montre que l'ULM a subi des impacts frontaux ainsi que des endommagements sur le bord d'attaque de l'aile avant. L'aile avant est séparée de la cellule et l'aile arrière gauche est arrachée mais l'ensemble des pièces est resté groupé sur le lieu de l'accident. L'ensemble des surfaces mobiles (profondeur, direction, ailerons, trim) a été retrouvé sur les lieux.

Tous les haubans endommagés sont rompus en statique.

Les liaisons par câble entre les palonniers et la gouverne de direction sont intactes. Le tube de commande de roulis est brisé en statique, le reste de la commande ne présente pas d'anomalies. La chaîne complète reliant la commande de profondeur avec l'aile a pu être reconstituée ; les tubes assurant cette liaison ont subi un flambage en statique.

Le bloc moteur est fortement endommagé. Les trois pales de l'hélice ont été retrouvées, une seule est encore solidaire du moyeu. Le moteur semblait développer une faible puissance à l'impact, ce que confirme la faible ouverture des boisseaux des carburateurs.

L'anémomètre est bloqué sur la graduation 210 km/h.

La manette permettant de déclencher le dispositif d'extraction du parachute de secours est restée en place et la cartouche pyrotechnique n'a pas été percutée.

La liaison manette percuteur a été testée : le câble coulisse normalement dans sa gaine. La goupille de sécurité amovible a été retrouvée parmi les débris, hors de son logement, or le mécanisme de cette goupille rend sa perte lors de l'impact très peu probable.

La verrière en plexiglas a été en grande partie reconstituée avec les morceaux retrouvés sur le site de l'épave dans un périmètre réduit, ce qui indique qu'elle ne s'est pas brisée en vol mais au moment de l'impact au sol. La tringle actionnant le mécanisme de fermeture des deux portes a subi un léger flambage.

L'ULM est tombé dans une clairière ceinturée par quelques arbres. De nombreux champs propices à un atterrissage entourent le lieu de l'accident.

MASSE ET CENTRAGE

Selon les témoignages, l'ULM est parti avec au moins vingt litres d'essence, soit une charge de quatorze kilogrammes. L'ULM a une masse à vide équipée de 309 kg, et l'équipage représente une masse de 147 kg, ce qui permet d'estimer une masse au décollage à 470 kg. Le centrage estimé était de 26,7 % pour une plage d'utilisation normale comprise entre 20 et 30 %.

Cet ULM avait été essayé par le constructeur lors de son vol de réception avec une masse au décollage de 479,7 kilogrammes.

Remarque : l'arrêté du 17 juin 1986 relatif à l'autorisation de vol des aéronefs ultra-légers motorisés fixe à 450 kg la masse maximale au décollage. Ultérieurement à la déclaration de ce modèle, la réglementation a changé et l'arrêté du 23 septembre 1998 a autorisé pour des appareils similaires une masse maximale au décollage de 472,5 kilogrammes.

ANALYSE ET CONCLUSION

On a vu que l'ULM présentait un excédent de masse mais que, postérieurement à sa déclaration, la réglementation avait élevé la valeur de la masse maximale autorisée. L'excédent apparent de masse n'a donc qu'une origine réglementaire et n'était pas de nature à rendre le pilotage de l'ULM dangereux. De plus, les vols d'essais du constructeur démontrent une masse utilisable au décollage supérieure de dix kilogrammes à la masse estimée du vol de l'accident.

Les témoignages indiquent une mise en piqué brutale en montée initiale, sans redressement de la trajectoire, ce que confirment les endommagements constatés sur l'épave.

Bien que l'instructeur n'avait qu'une heure de vol sur ce type d'ULM et donc une connaissance limitée de son domaine de vol, une manœuvre volontaire ou une réduction involontaire non corrigée de la puissance apparaissent peu plausibles, d'autant plus que de nombreux champs se prêtaient à un atterrissage d'urgence. Il en va de même pour l'hypothèse d'un malaise du pilote aux commandes. Aucun des deux pilotes en effet n'était un débutant et même si la faible hauteur peut expliquer qu'il n'y ait pas eu de récupération du contrôle de l'ULM, un réflexe naturel au cours du piqué aurait été de tirer sur le manche en voyant le sol approcher. Par ailleurs, l'examen de l'épave n'a pas mis en évidence de rupture en vol des commandes qui pourrait expliquer une perte de contrôle irréversible, et il n'y a pas eu de déploiement intempestif du parachute de secours.

L’ouverture d’une porte en vol pourrait expliquer la perte de contrôle par l’apparition soudaine d’un moment à piquer prenant l’équipage par surprise, en dépit de la faiblesse de l’effort exercé sur l’aile. Aucun élément factuel ne vient cependant étayer cette hypothèse. La modification apportée depuis par le constructeur permet d'éviter une fermeture incomplète des portes, même si elle n’en modifie pas le principe d’ouverture.

Il n’a pas été possible, sur la base des faits disponibles, de déterminer la cause précise de la perte de contrôle.

RECOMMANDATION

Le dispositif pyrotechnique d'extraction du parachute de secours étant encore en état de fonctionnement au sol représentait un danger potentiel pour les équipes de secours et les autres intervenants sur l’épave. N’étant pas avertis de sa présence, ceux-ci auraient pu déclencher intempestivement l’éjection violente du parachute. En conséquence, le BEA recommande que :

- **la Direction Générale de l’Aviation Civile impose la mise en œuvre de dispositions visant à informer d’éventuels intervenants de l’existence d’un dispositif pyrotechnique sur un aéronef.**

ANNEXE

Vues de la porte



Débattement de porte (vue de face)



Débattement de porte (vue latérale)



Poignée de porte en position ouverte (correction apportée à cette version afin d'éviter une mauvaise fermeture de la porte, patte vers le bas en position fermée)